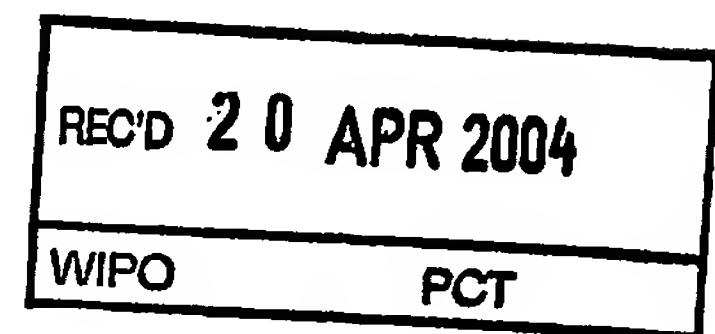


26 JAN 2004

# ROYAUME DE BELGIQUE



Il est certifié que les annexes à la présente sont la copie fidèle de documents accompagnant une demande de brevet d'invention tels que déposée en Belgique suivant les mentions figurant au procès-verbal de dépôt ci-joint.

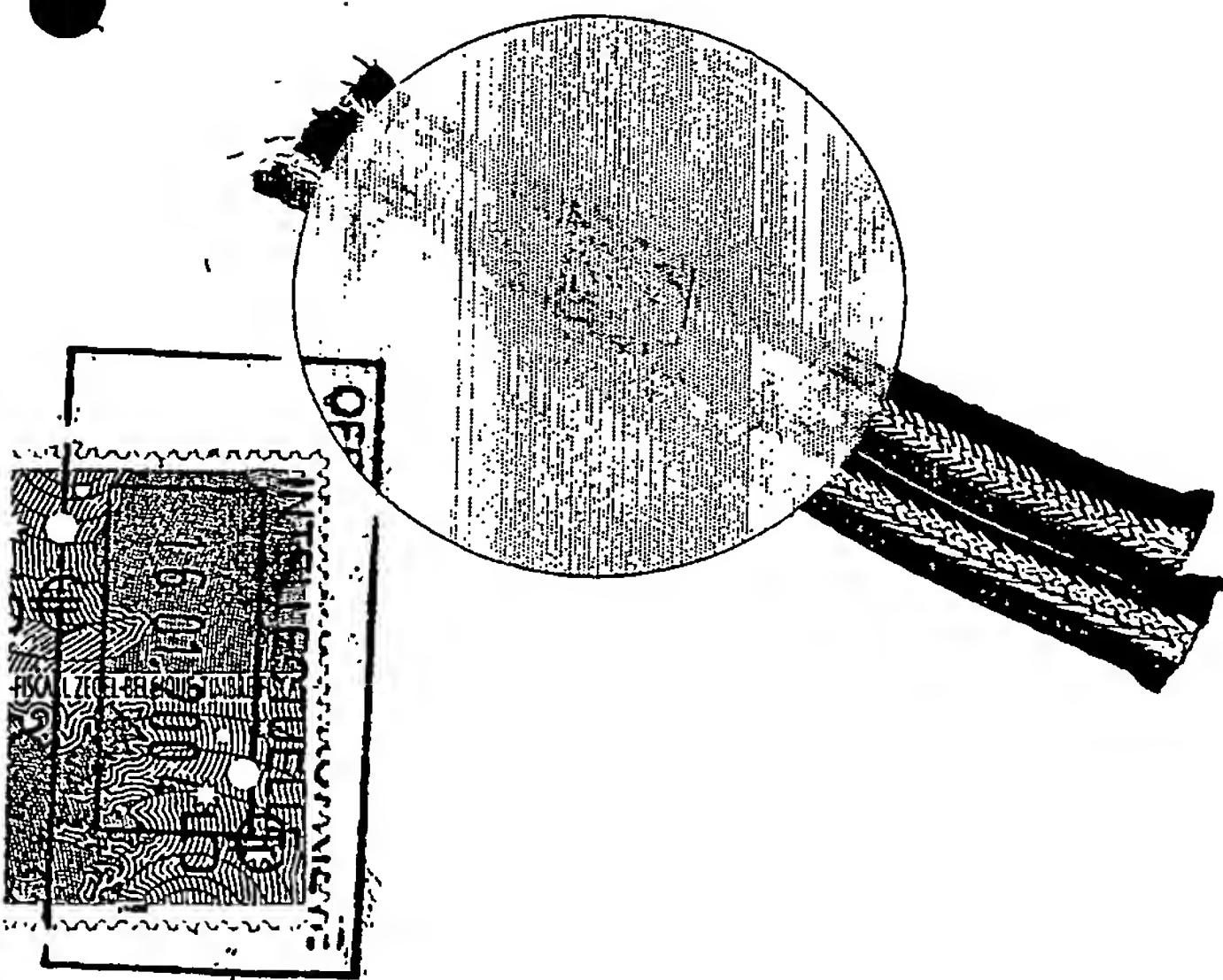
Bruxelles, le 16. -1 - 2004

Pour le Directeur de l'Office  
de la Propriété industrielle

Le fonctionnaire délégué,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "BAILLEUX G.".

BAILLEUX G.  
Conseiller adjoint



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

Régulation et  
Organisation des marchés  
Office de la Propriété Intellectuelle

N° 2003/0023

Aujourd'hui, le 10/01/2003 à Bruxelles, 12 heures 45 minutes

en dehors des heures d'ouverture de bureau de dépôt, l'OFFICE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE a reçu un envoi postal contenant une demande en vue d'obtenir un brevet d'invention relatif à VITRAGE COMPORTANT DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

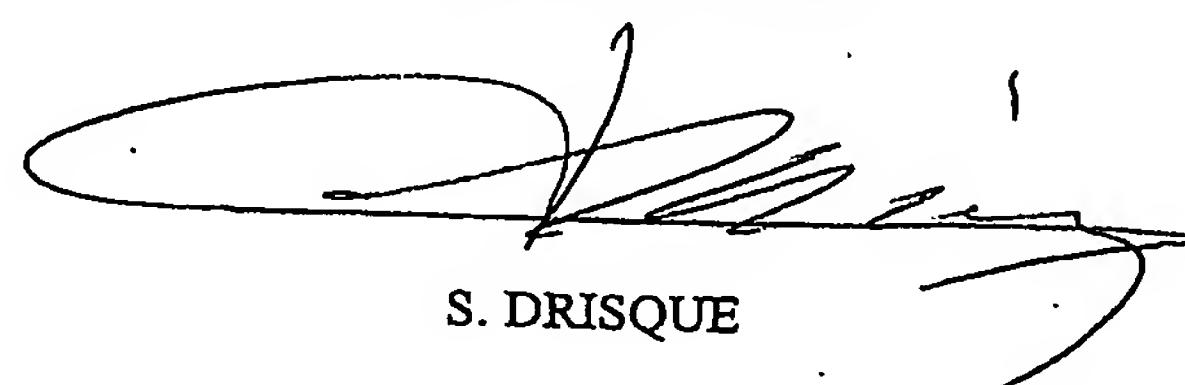
introduite par VANDEBERG Marie-Paule

agissant pour : GLAVERBEL  
Chaussée de La Hulpe, 166  
1170 BRUXELLES

En tant que  mandataire agréé  
 avocat  
 établissement effectif du demandeur  
 le demandeur

La demande, telle que déposée, contient les documents nécessaires pour obtenir une date de dépôt conformément à l'article 16, § 1er de la loi du 28 mars 1984.

Le fonctionnaire délégué,



S. DRISQUE

Bruxelles, le 10/01/2003

## **Vitrage comportant des composants électroniques**

La présente invention concerne des vitrages, en particulier en verre feuilleté, dans lesquels des composants électroniques ont été insérés.

5 La surface de vitrage est de plus en plus importante dans les véhicules et les bâtiments. De plus, cette surface est particulièrement mise en évidence par rapport à l'extérieur du véhicule ou du bâtiment, au regard de ses occupants, ce qui permet de prévoir des fonctions totalement nouvelles pour ces vitrages. Par vitrage automobile, on entend les pare-brise, lunettes arrières, vitres latérales mais aussi les toits ouvrants  
10 ou non ouvrants, les rétroviseurs, ou verre de protection des phares.

L'invention consiste à insérer des composants électroniques, ainsi que leur circuit de connexion, à l'intérieur d'un verre feuilleté afin de conférer à celui-ci des fonctionnalités nouvelles telles que capteurs, éclairages, voyant de signalisation, ....

15

Parmi les composants électroniques intéressants à insérer, les composants optoélectroniques tels que notamment les diodes électroluminescente (LED), les photo résistances, les photodiodes et les capteurs de vision, par exemple du type CCD (Charge coupled device) et CMOS (Complementary Metal Oxide Semi conductor) sont particulièrement utiles car directement en rapport avec l'aspect optique du vitrage. Cependant, d'autres composants électroniques peuvent aussi être insérés afin de réaliser des circuits électroniques complets. Suivant le type de composants et les conducteurs électriques utilisés, ces circuits peuvent être visibles ou non.

25

L'insertion de diodes électroluminescentes (LED) dans les vitrages automobiles permet, notamment, les fonctionnalités de signalisation suivantes :

- affichage de témoins lumineux de signalisation destinés au chauffeur du véhicule ou aux passagers (exemple : témoin d'alarme de température du moteur dans le pare-brise, témoin de mise en fonctionnement du système de dégivrage électrique des vitres).
- 5 - affichage de témoins lumineux de signalisation destinés aux personnes à l'extérieur du véhicule (exemple : témoin de mise en fonctionnement de l'alarme du véhicule dans les vitres latérales).
- 10 - affichage lumineux sur les vitrages des véhicules (exemple : affichage lumineux clignotant sur les véhicules de secours, affichage de sécurité avec faible consommation électrique signalant la présence d'un véhicule en danger)

L'insertion de diodes électroluminescentes (LED) dans les vitrages automobiles permet, notamment, les fonctionnalités d'éclairage suivantes :

- 15 - éclairage d'ambiance de l'intérieur du véhicule de façon particulièrement esthétique (exemple : intégration de l'éclairage d'ambiance dans le toit en verre d'un véhicule).
- feux lumineux et phare dans la surface du vitrage (exemple : intégration dans la lunette arrière du véhicule du 3<sup>ème</sup> feu « stop »).
- 20 L'insertion de diodes électroluminescentes infrarouge (LED) dans les vitrages automobiles permet également des fonctionnalités de communication et d'éclairage, notamment :
- 25 - émetteur infrarouge pour communication (exemple : télécommande de porte de garage, émetteur pour télépéage)
- éclairage de type infrarouge de la route (exemple : source lumineuse dans le pare-brise pour capteur d'aide à la conduite de nuit)

- détecteur de pluie ou de brouillard (exemple : capteur de pluie et/ou de brouillard inséré dans le vitrage du véhicule et destiné au contrôle automatique des essuies glaces et des phares anti-brouillard).

5 De plus, l'insertion de photo-diodes et de photo-résistances dans les vitrages automobiles permet, notamment, les fonctionnalités de détection suivantes :

- mesure de la luminosité ambiante (exemple : capteur de lumière pour allumage automatique des phares ou pour ajustement de la luminosité de l'éclairage interne du

10 véhicule) ;

- détecteur pour communication infrarouge (exemple : récepteur pour télépéage routier) ;

- capteurs de température.

15 L'insertion de capteur de vision de type CCD ou CMOS actifs dans le visible ou l'infrarouge dans les vitrages automobiles permettent les fonctionnalités de détection et d'aide à la conduite, notamment :

20 - aide à la conduite (exemple : caméra CCD ou CMOS intégrée dans la vitre arrière du véhicule),

- aide à la conduite de nuit (exemple : caméra infrarouge dans le pare brise avec éclairage infrarouge associé).

25 De façon générale, l'invention concerne tous types de circuits électroniques insérés dans les verres feuilletés, notamment les circuits de mise en forme et d'amplification des signaux issus des antennes électromagnétiques intégrées dans ces mêmes vitrages ainsi que les circuits de contrôle des éclairages et des capteurs ci-dessus détaillés.

Un vitrage feuilleté comporte habituellement deux feuilles de verre clair ou coloré entre lesquelles sont insérées une ou plusieurs feuilles thermoplastiques de type PVB (polyvinylbutyral). Les feuilles de PVB disponibles sur le marché ont habituellement une épaisseur de 0.38 mm ou une épaisseur d'un multiple de 0.38 mm. Plus la 5 résistance souhaitée du feuilleté est élevée, plus l'épaisseur totale de la (ou des) feuille(s) de type PVB doit être importante.

Il a été découvert qu'il est possible d'insérer tout type de composants électroniques 10 entre deux feuilles de verre, malgré leur épaisseur non négligeable. Il existe par exemple des LED dont l'épaisseur est de 0.6 ou 0.8 mm. Dans ce cas, l'utilisation de 2 ou 3 feuilles de PVB permet l'insertion de ce type de composant électronique entre deux feuilles de verre. Il a été découvert que le traitement thermique sous pression élevée, nécessaire pour réaliser un vitrage feuilleté, n'entrave pas le bon 15 fonctionnement des composants électroniques, ni de leur connexions électriques.

15

La présente invention a pour objet un vitrage feuilleté comportant au moins deux feuilles de verre et un ou plusieurs intercalaires thermoplastiques, de type PVB, dans lequel des composants électroniques ainsi que leur circuit de connexion sont insérés 20 entre les deux feuilles de verre.

Suivant les applications recherchées, on utilisera au choix, des feuilles de verre clair, coloré, maté, sablé, sérigraphié ou tout autre type de feuille de verre approprié.

25 En particulier, les composants électroniques peuvent être des composants opto-électroniques, tels que des diodes électroluminescentes (LED), des photo-résistances, des photo-diodes, des capteurs CCD, des capteurs CMOS.

De manière avantageuse, les composants électroniques insérés dans le vitrage selon 30 l'invention ont une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm et en particulier une épaisseur comprise entre 0.1 et 1.2 mm.

5 Selon un premier mode d'exécution, les connexions électriques entre les composants et la source d'électricité sont réalisées au moyen de fins conducteurs métalliques soudés aux composants. Tout autre moyen de connexion peut être utilisé dans le vitrage selon l'invention, tel que par exemple des lamelles de cuivre.

10 Selon un autre mode de réalisation, les connexions électriques entre les composants et la source d'électricité sont réalisées au moyen de couches conductrices. Ces couches peuvent être transparentes ou non, et sont déposées soit sur la surface intérieure d'une ou des deux feuilles de verre, soit sur le film de PVB intercalé entre les deux feuilles de verre.

15 Les couches conductrices typiques sont par exemple des couches à base d'oxyde dopé dont l'épaisseur est généralement comprise entre 0.02 et 0.5  $\mu$ , de préférence entre 0.2 et 0.4  $\mu$  et dont la résistance de surface peut varier entre 10 et 80  $\Omega/\square$ , de préférence entre 12 et 20  $\Omega/\square$ . De telles couches comprennent par exemple de l'oxyde de zinc dopé à Indium ou à l'Aluminium, de l'oxyde d'étain dopé au fluor ou de l'oxyde d'indium dopé à l'étain (généralement connu sous l'abréviation ITO).

20 D'autres couches conductrices typiques sont des couches à base d'argent. Ces couches conductrices peuvent être composées d'une, deux, voire trois couches d'argent (ou tout autre matériau conducteur), séparées par des couches de diélectrique. Pour des couches comprenant une épaisseur totale de matériau conducteur comprise entre 10 et 30 nm, la résistance de surface peut atteindre des valeurs très faible comprise entre 2 et 3  $\Omega/\square$ .

25 Cependant, toute autre couche même plus faiblement conductrice pourrait convenir pour réaliser les connexions électriques entre les composants électroniques. La tension à appliquer devra cependant être augmentée si la résistance de la couche est plus importante.

30 Selon ce mode de réalisation, la couche conductrice déposée sur le verre est avantageusement divisée en deux zones distinctes, chacune des deux zones étant reliées à une électrode. Les composants électroniques peuvent alors être disposés en

parallèles, l'une de leur borne étant en connexion avec la première zone et l'autre borne de chaque composant étant en connexion avec la deuxième zone de la couche conductrice.

5 La couche conductrice peut également être divisée en de nombreuses zones, chaque zone reliant un composant électronique au suivant, les composants peuvent ainsi connectés en série.

10 L'homme du métier pourra également prévoir tout autre type de disposition des zones conductrices pour connecter les composants électroniques au choix, en série, en parallèle ou prévoir des dispositions mixtes.

15 La présente invention a encore pour objet, l'utilisation du vitrage décrit ci-dessus pour application comme vitrage automobile, tel que pare-brise, lunette arrière, vitres latérales, toit ouvrant ou non ouvrant, rétroviseur, avec l'une ou l'autre des fonctionnalités citées ci-dessus.

20 La présente invention est illustrée par les exemples de réalisation spécifique ci-dessous, ces exemples n'étant pas limitatifs, et référence étant faite aux fig. dans lesquelles,

- les fig. 1 et 2 représentent un échantillon de verre feuilleté dans lequel ont été insérées une succession de 5 LED connectées en série sur un fil électrique, l'échantillon étant disposé dans une pièce où l'éclairage est respectivement allumé (fig.1) ou éteint (fig.2) ;
- les fig 3 et 4 représentent un autre échantillon de verre feuilleté dans lequel ont été insérées une succession de 8 LED connectées en série et formant un autre motif lumineux ; les LED étant respectivement allumées (Fig.3) et éteintes (Fig. 4)

Exemple 1 :

Dans l'échantillon photographié aux Fig. 1 et 2, des LED de type Toshiba rouges (TLSU 1008) de dimensions 0.6 x 0.8 x 1.6 mm ont été insérées entre deux feuilles de verre pour obtenir un effet lumineux.

5

Les éléments suivants ont été empilés :

- une feuille de verre clair de 2.1 mm d'épaisseur,
- 2 feuilles de PVB clair totalisant une épaisseur de 0.76 mm,
- 5 LED connectées en série par soudure, sur un fil électrique,
- 2 feuilles de PVB clair totalisant une épaisseur de 0.76 mm,
- une feuille de verre clair maté (de type Salin Lux).

10

L'ensemble est passé à l'autoclave pendant un cycle de 120 min qui comporte au minimum 35 min à température et pression élevées (125°C et 8 bars).

15

Les fils électriques sortant aux extrémités du vitrage peuvent être raccordés de manière tout à fait traditionnelle à une source électrique.

Dans cet exemple, l'utilisation d'une feuille de verre maté permet une bonne diffusion de la lumière tout en camouflant les connexions électriques.

20

Exemple 2:

Les fig. 3 et 4 montrent un échantillon où des LED de type Osram bleues (LBR99A) de dimensions 2 x 1.25 x 0.8 mm ont été insérées entre deux feuilles de verre pour obtenir un autre effet lumineux.

25

Les éléments suivants ont été empilés :

- une feuille de verre clair de 2.1 mm d'épaisseur,
- 1 feuilles de PVB blanc d'une épaisseur de 0.38 mm,
- 8 LED connectées en série par soudure, sur un fil électrique,
- 1 feuilles de PVB blanc d'une épaisseur de 0.38 mm,
- une feuille de verre clair de 2.1 mm d'épaisseur.

30

L'ensemble est passé à l'autoclave comme à l'exemple 1.

5    Exemple 3 :

Les éléments suivants ont été empilés :

- une feuille de verre vert de 3.6 mm d'épaisseur comportant une couche conductrice à base d'oxyde d'étain dopé au fluor, de 300 nm d'épaisseur et d'environ  $15 \Omega/\square$ , la couche conductrice ayant été éliminée sur une fine bande de manière à délimiter

10    deux zones conductrices distinctes;

- 2 feuilles de PVB clair totalisant une épaisseur de 0.76 mm;

- un nombre suffisant de LED pour obtenir l'effet lumineux recherché, collées sur ladite zone sans couche conductrice, les extrémités anode de chaque diode étant en contact avec une des deux zones de la couche conductrice et les côtés cathode de 15    chaque diode étant en contact avec l'autre zone de la couche conductrice ; chacune des deux zones étant elles-mêmes connectées à une électrode ;

- 1 feuille de PVB clair d'une épaisseur de 0.38 mm,

- une feuille de verre clair de 2.1 mm d'épaisseur.

20    L'ensemble est soumis à un traitement thermique, sous pression comme à l'exemple 1.

Dans ce mode de réalisation, les LED sont disposées en parallèle. Ce mode de réalisation a l'avantage de fournir un circuit de connexion totalement invisible même 25    en utilisant deux feuilles de verre clair.

30    Selon l'invention, il est donc possible d'obtenir un vitrage tout à fait homogène qui comporte en son sein un dessin lumineux. Les LED ont l'avantage de ne consommer que très peu d'énergie et de ne dissiper pratiquement aucune chaleur. Grâce à leur petite taille, lorsque le dispositif est éteint, les LED ne sont pratiquement pas visibles.

Il est donc envisageable de disposer des composants électroniques, non seulement au pourtour du vitrage mais également sur la partie centrale ou sur une grande partie de la surface vitrée sans pour autant entraver la visibilité si le circuit de connexion est réalisé grâce des couches conductrices.

5

Pour des applications où la visibilité totale n'est pas essentielle, comme par exemple les toits vitrés, on peut réaliser les connexions électriques à l'aide de simple fils connecteurs au lieu d'utiliser des couches conductrices, car dans ce cas les fils peuvent être rendus invisibles ou quasiment invisibles en utilisant une feuille de verre maté ou sablé du côté intérieur du véhicule.

10

Les LED sont généralement monochromatiques et sont disponibles dans toutes les teintes. L'intensité lumineuse d'une LED varie généralement entre 10 et 180 mCd. En insérant un grand nombre de LED, une intensité lumineuse équivalente à celle 15 d'un éclairage incandescent peut être obtenue, tout en ne nécessitant qu'une consommation bien plus faible.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à ce type de réalisation ni à ce type de fonction, tous autres composants électroniques standards du marché, par exemple 20 ceux conçus pour les cartes électroniques peuvent être insérés, selon l'invention entre deux feuilles de verre, pour autant que leur miniaturisation soit suffisante.

Les composants pour montage en surface de type SMD (Surface Mount Device) sont particulièrement bien adaptés. Ces composants peuvent être insérés dans le vitrage 25 dans leur packaging habituel prévu pour le montage en surface des cartes électroniques ou dans un packaging spécialement adapté à l'insertion dans le vitrage ou même sans packaging, le vitrage constituant lui-même dans ce cas le packaging.

2003/0023

10

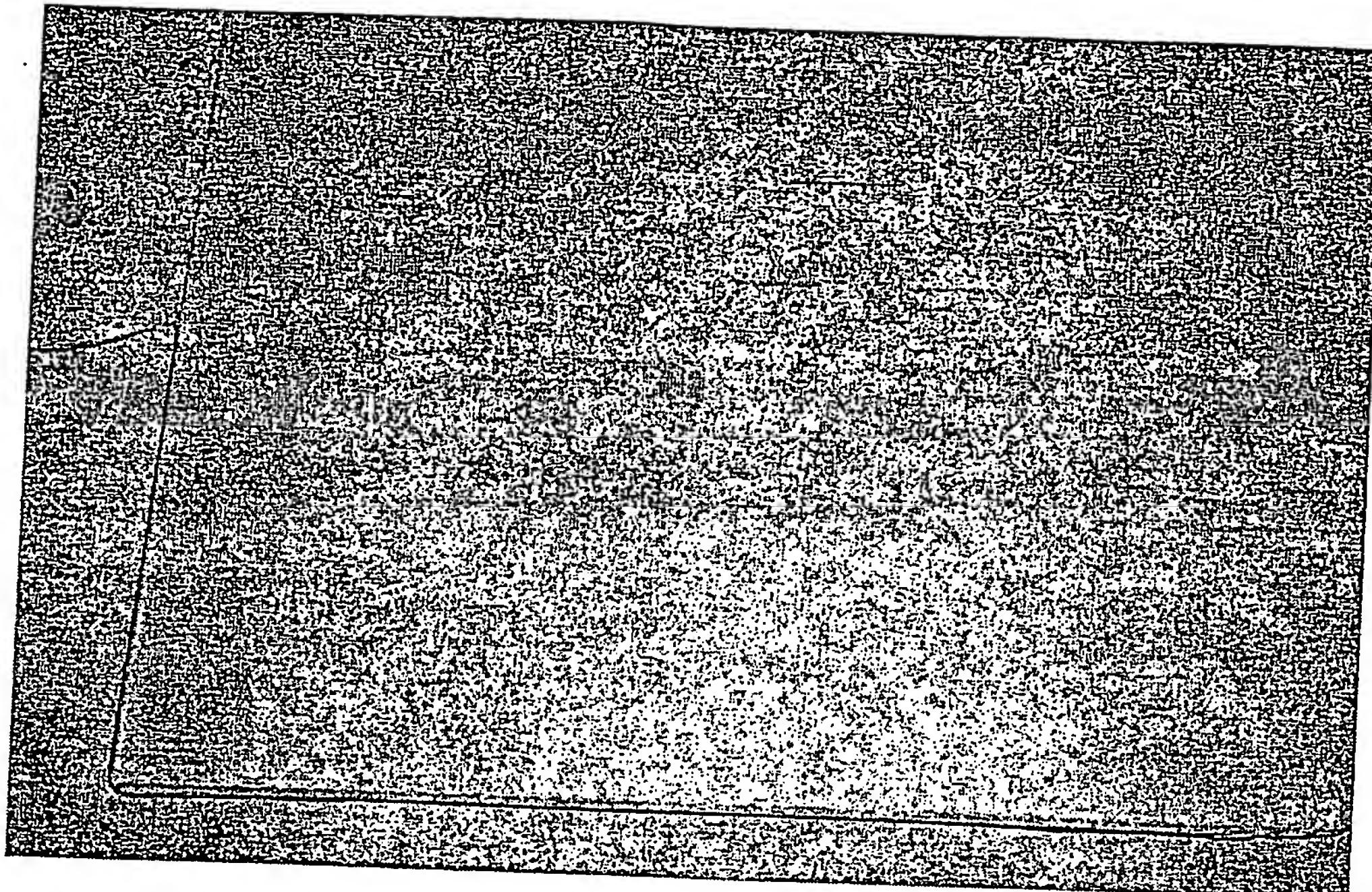


Fig. 1

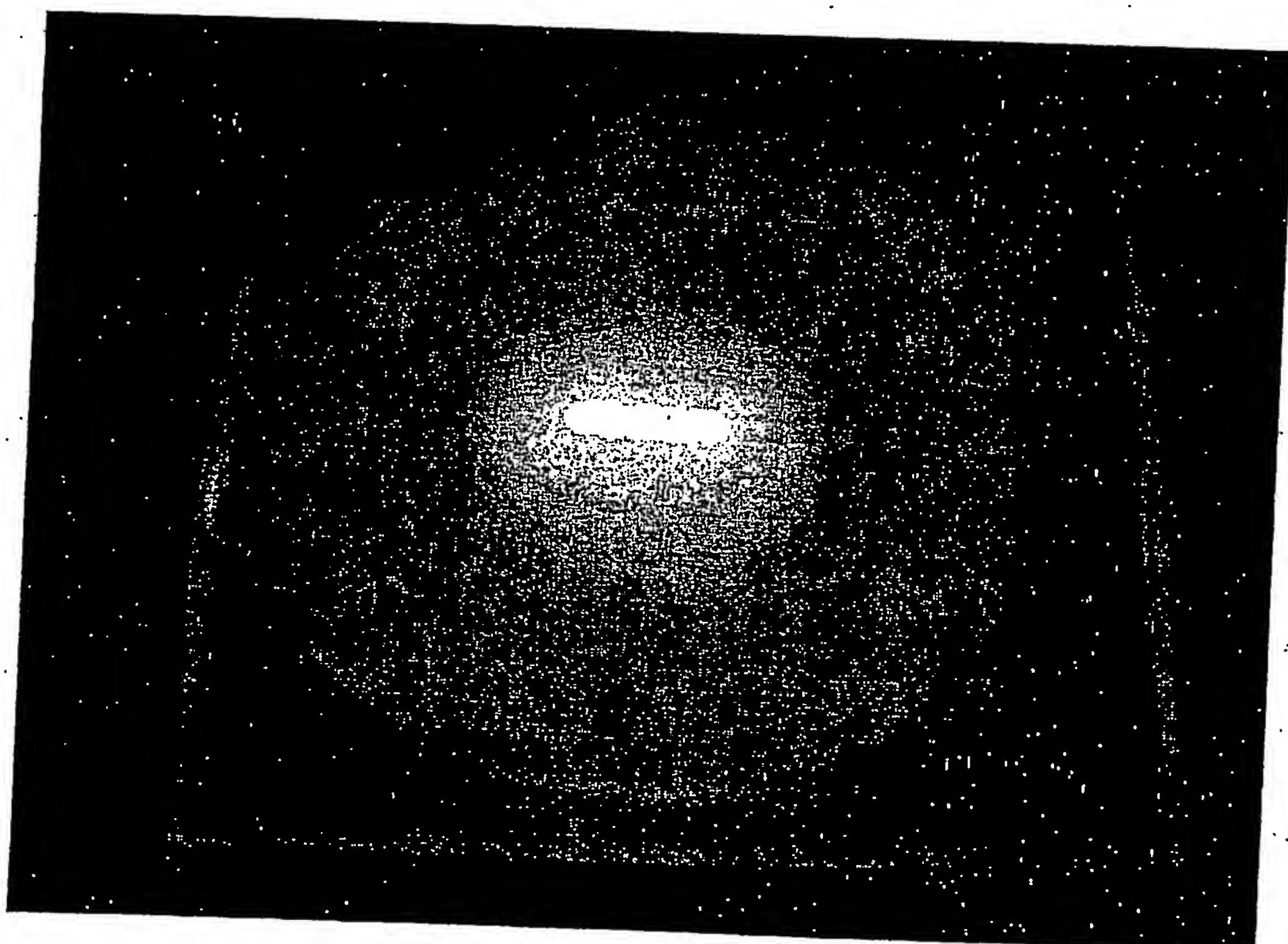


Fig. 2

2003/0023

11

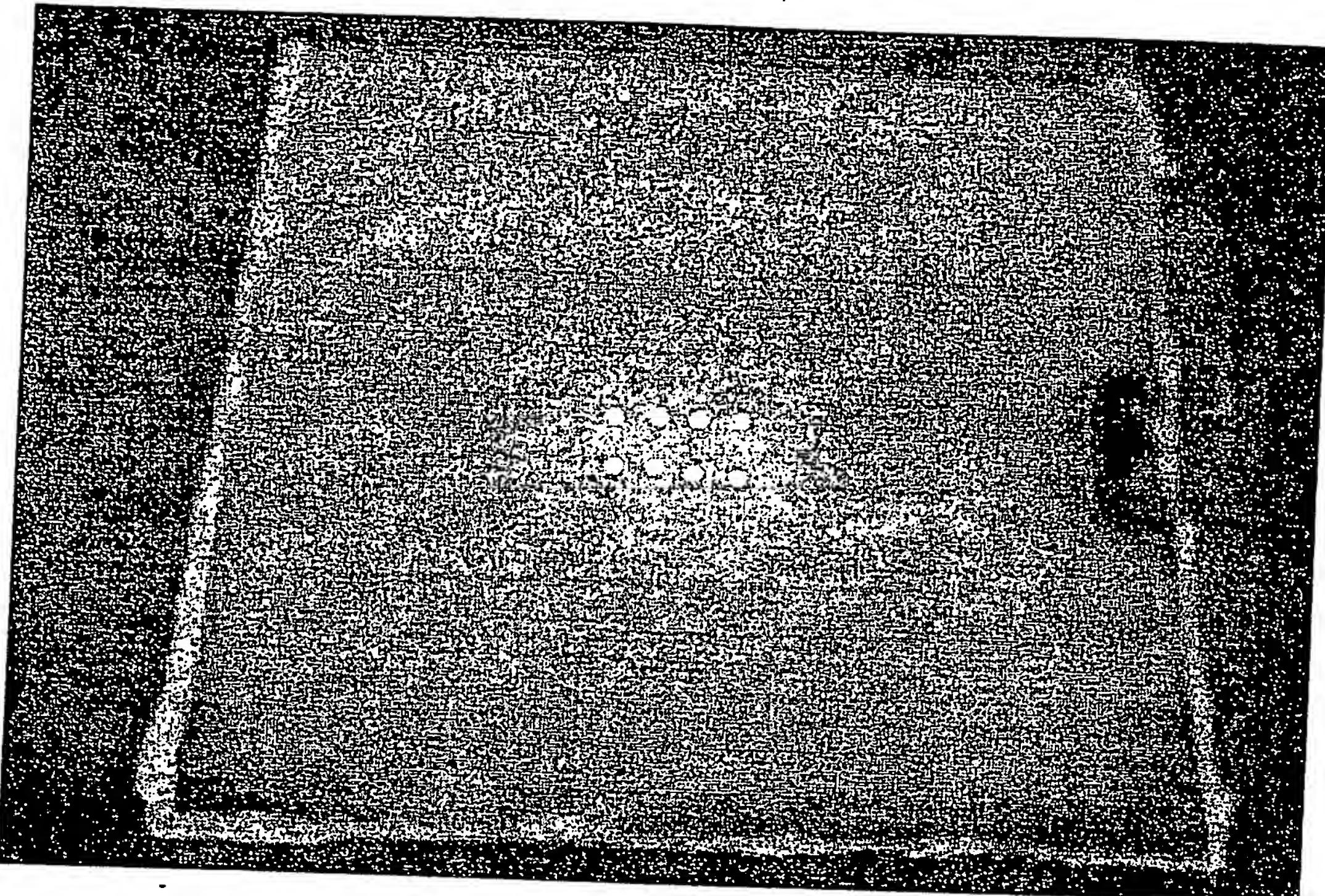


Fig. 3

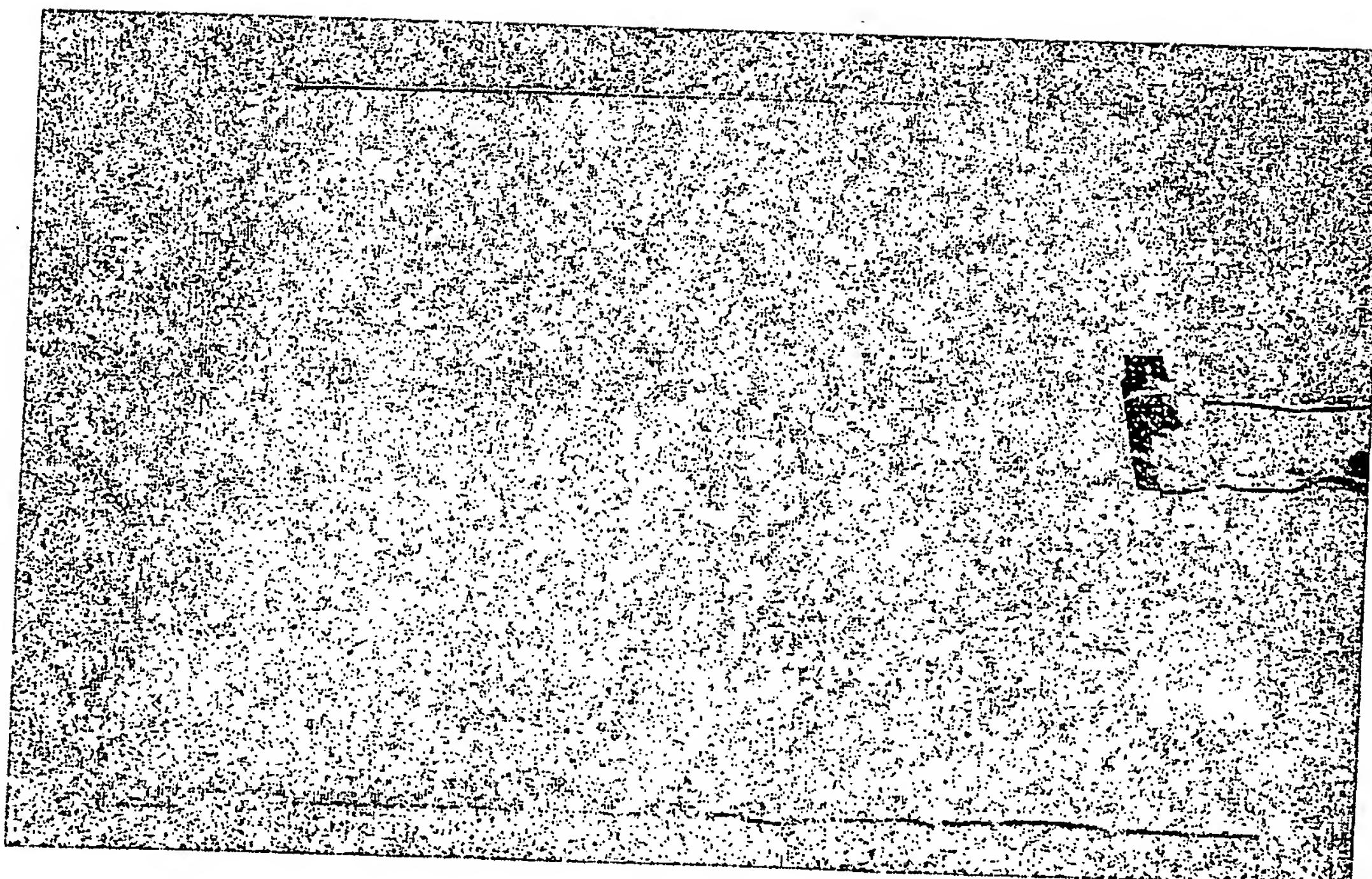


Fig. 4

## REVENDICATIONS

1. Vitrage feuilleté comportant deux feuilles de verre et un ou plusieurs intercalaires thermoplastiques, caractérisé en ce que des composants électroniques ainsi que leur circuit de connexion sont insérés entre les deux feuilles de verre.

5 2. Vitrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les composants électroniques sont des composants opto-électroniques, tels que des diodes électroluminescentes (LED), des photo-résistances, des photo-diodes, des capteurs CCD, des capteurs CMOS.

10 3. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les composants électroniques ont une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm et en particulier une épaisseur comprise entre 0.1 et 1.2 mm.

15 4. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de connexion comporte une couche conductrice déposée sur le verre et divisée en au moins deux zones distinctes, chacune des deux zones étant reliées à une électrode.

5. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes pour application automobile, tel que pare-brise, lunette arrière, vitres latérales, toit ouvrant ou non, rétroviseur.

20 6. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il possède une fonctionnalité de signalisation telle que affichage de témoin lumineux, feux de sécurité ou affichage de sécurité destiné à être visible de loin.

25 7. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une fonction d'éclairage, tel que éclairage d'intérieur ou d'extérieur.

8. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des fonctionnalités de communication incluant un émetteur et/ou un récepteur infra-rouge, tel que émetteur et ou récepteur pour communication infra-rouge, éclairage de type infra-rouge de la route.

9. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des fonctionnalités de détection telle que la mesure de la luminosité ambiante, détecteur de pluie et ou de brouillard.

10. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
5 caractérisé en ce qu'il comporte des fonctionnalités combinées de détection et d'aide à la conduite, tel que aide à la conduite de nuit.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**